

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

A circular black and white stamp. The outer ring contains the text "OIPE" at the top and "PATENT & TRADEMARK OFFICE" at the bottom. The center of the stamp contains the date "MAR 13 2002". The text "JC139" is visible in the upper right corner of the stamp.

#2
2173
04-02-00

In re Application of:

Examiner: N.Y.A.

Group Art Unit: N.Y.A.

For: COLOR-INFORMATION
PROCESSING METHOD,
AND PROGRAM

March 12, 2002

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

RECEIVED

MAR 15 2002

Technology Center 2100

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following foreign application:

2001-020381, filed January 29, 2001.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 69,286

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

NY-MAIN244832v1

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE



CFG 2986 US
10/057,950

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 1月29日

出願番号
Application Number:

特願2001-020381

[ST.10/C]:

[JP2001-020381]

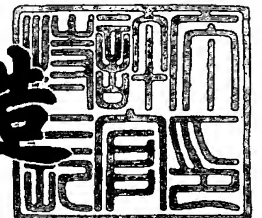
出願人
Applicant(s):

キヤノン株式会社

2002年 2月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2002-3009877

【書類名】 特許願

【整理番号】 4382026

【提出日】 平成13年 1月29日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 G06T 15/00
G06T 17/00

【発明の名称】 色情報処理方法およびプログラム

【請求項の数】 15

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 松岡 寛親

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【氏名】 深尾 珠州子

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社
内

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 恵三

【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャノン株式会社
社内

【弁理士】

【氏名又は名称】 内尾 裕一

【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9908388

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 色情報処理方法およびプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 色分布解析を行うために擬似 3 次元表示を行う色情報処理方法であって、

第 1 の表色系で示される標本点が第 2 の表色系において取り得る色座標値を示す色分布情報を色分布情報入力工程と、

前記物体表面情報の生成動作に関するユーザ指示を入力するユーザ指示入力工程と、

前記ユーザ指示に応じた 3 次元物体表面情報を、前記色分布情報に基づいて生成する生成工程とを有することを特徴とする色情報処理方法。

【請求項 2】 ユーザからの指示に応じて、視点、視線、物体位置、物体回転、スクリーン位置、スクリーン角の少なくとも 1 つを制御する表示視点／位置情報制御工程を有し、

前記表示視点／位置情報制御手段による視点情報、視線情報、物体位置情報、物体回転情報、スクリーン位置情報、スクリーン角情報の少なくとも 1 つからなる表示制御情報に基づいて、前記 3 次元物体表面情報の擬似 3 次元表示を制御する表示制御行程とを有することを特徴とする請求項 1 記載の色情報処理方法。

【請求項 3】 前記第 1 の表色系および前記第 2 の表色系は、RGB 表色系、CMY 表色系、XYZ 表色系、Luv 表色系、Lab 表色系の何れかであることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の色情報処理方法。

【請求項 4】 前記標本点は第 1 の表色系において格子状に規則的に配置されていることを特徴とする請求項 1 記載の色情報処理方法。

【請求項 5】 前記ユーザ指示工程において、第 1 の表色系における各色成分毎に表示格子範囲を指定するユーザ指示を入力し、

前記生成工程において、前記指定された表示格子範囲における前記標本点の前記第 2 の表色系における色座標に基づき、前記 3 次元物体表面情報を生成することを特徴とする請求項 1 記載の色情報処理方法。

【請求項 6】 前記ユーザ指示工程において、最外郭格子を基準とする内部

格子階層数を指定するユーザ指示を入力し、

前記生成工程において、前記内部格子階層数に応じて前記第 1 の表色系における最大格子範囲の両端を指定内部格子階層数分だけ削除することにより規定される標本点の前記第 2 の表色系における色座標に基づき、3 次元物体表面情報を構成することを特徴とする請求項 1 記載の色情報処理方法。

【請求項 7】 前記第 1 の表色系における標本点の格子上配置において 3 次元の各基底の格子数は同一であると共に、各基底ともに格子ステップが同一であり、

前記生成工程は、格子原点と、原点と対角に位置する最外郭格子点と、表示色相範囲に基づいて選択される隣あう格子頂点との 4 頂点より四面体を構成し、前記四面体領域表面の標本点の前記第 2 の表色系において取り得る色座標を取得して、3 次元物体表面情報を生成することを特徴とする請求項 1 記載の色処理方法。

【請求項 8】 前記 3 次元物体表面情報は三角パッチの集合として構成されると共に、前記三角パッチは、前記格子点より構成される最小の四角形において、2 通りの三角パッチの組み合わせの中より 3 次元物体の体積が最大となる様に選択されることを特徴とする請求項 1 記載の色処理方法。

【請求項 9】 前記 3 次元物体表面情報は複数の表面情報から構成され、

あらかじめ設定された表示面選択情報に基づいて、前記表面情報毎に任意に表示／非表示を制御することができることを特徴とする請求項 1 記載の色情報処理方法。

【請求項 10】 前記ユーザ指示には、表示形態の種類を指示するユーザ指示が含まれ、該表示形態の種類にはポイントモデル表示、ワイヤーフレームモデル表示、ポリゴンモデル表示、スムーズシェーディング表示が含まれることを特徴とする請求項 1 記載の色情報処理方法。

【請求項 11】 前記 3 次元物体表面情報を疑似 3 次元表示する際、前記第 1 の表色系における標本点の色座標に応じて、3 次元物体表面の色を制御する請求項 1 記載の色情報処理方法。

【請求項 12】 前記 3 次元物体表面情報を疑似 3 次元表示する際、前記第 2 の表色系における色座標に応じて、3 次元物体表面の色を制御することを特徴

とする請求項 1 記載の色情報処理方法。

【請求項 1 3】 前記色分布情報は、前記第 1 の表色系において配置された標本点に対して、ガマットマッピングを施し、前記第 2 の表色系にて標本点を取り得る色座標値を取得することを特徴とする請求項 1 記載の色情報処理方法。

【請求項 1 4】 前記色分布情報は、前記第 1 の表色系において配置された標本点に対して知覚順応処理を施し、前記第 2 の表色系にて標本点を取り得る色座標値を取得することを特徴とする請求項 1 記載の色情報処理方法。

【請求項 1 5】 色分布解析を行うために擬似 3 次元表示を行う色情報処理方法を行うためのプログラムであり、

第 1 の表色系で示される標本点が第 2 の表色系において取り得る色座標値を示す色分布情報を色分布情報入力工程と、

前記物体表面情報の生成動作に関するユーザ指示を入力するユーザ指示入力工程と、

前記ユーザ指示に応じた 3 次元物体表面情報を、前記色分布情報に基づいて生成する生成工程とを実現するためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

色分布解析を行うために擬似 3 次元表示を行う色情報処理方法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータ／ワークステーションの普及に伴い、デスクトップ・パブリッシング（DTP）やCADが広く一般に使用されるようになってきた。このような中、コンピュータによってモニタ上で表現される色を、実際に色材を用いて再現する色再現技術が重要となってきた。例えばDTPにおいては、カラーモニタとカラープリンタとを有するコンピュータシステムにおいて、モニタ上にてカラー画像の作成／編集／加工等を行い、カラープリンタで出力する。ここでユーザは、モニタ上のカラー画像とプリンタ出力画像とが知覚的に

一致していることを強く望む。

【0003】

しかしながら色再現技術において、カラー画像とプリンタ出力画像とに於いてこのような知覚上の一致を図ることには以下の理由による困難が伴う。

【0004】

カラーモニタにおいては、蛍光体を用いて特定波長の光を発光することによりカラー画像を表現する。他方、カラープリンタにおいてはインク等を用いて特定波長の光を吸収し、残りの反射光によってカラー画像を表現する。このように画像表示形態が異なることに起因して、両者を比較すると色再現域が大きく異なる。さらに、カラーモニタであっても、液晶モニタと電子銃方式のブラウン管とプラズマディスプレイとでは色再現域が異なる。カラープリンタにあっても、紙質等の相違やインクの使用量の相違等により色再現域が異なる。そこで、これら色再現域の異なる表示媒体間において、表示カラー画像の知覚的一致を計る為、均等表色系に於いてある色再現域と別の色再現域内とを対応させる、様々なガンマットマッピング技術が存在する。

【0005】

これら様々なガンマットマッピング技術の良否は、最終的には様々な画像に対する主観評価により決定されるものの、膨大なコストを要する上、ここで得られた判定結果はガンマットマッピング技術に反映し難い。そこで、あらかじめ良否を判定すると共に判定結果をガンマットマッピング技術に反映できるような、ガンマットマッピング技術の解析／評価技術が求められている。

【0006】

ここで、ガンマットマッピング技術の良否を判断するための従来解析技術としては、総ての色での色差総和算出、あるいは個々の色での色差評価等が用いられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、いわゆる画像は色情報と空間情報との組み合わせであり、ガンマットマッピング技術の良否は空間情報を良好に保存するか否かも考慮に入れなけ

ればならない。しかるに、前述の定量的評価尺度では空間情報の判断尺度は入っておらず、ガマットマッピング技術の一面しか判断できない。

【 0 0 0 8 】

また、色情報は3次元空間に分布するものであるため定量的評価情報は膨大となり、所望とする局所的情報を収集しにくい。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、色情報を簡単に定量的に評価できるようにすることを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明は、色分布解析を行うために擬似3次元表示を行う色情報処理方法であって、第1の表色系で示される標本点が第2の表色系において取り得る色座標値を示す色分布情報を色分布情報入力工程と、前記物体表面情報の生成動作に関するユーザ指示を入力するユーザ指示入力工程と、前記ユーザ指示に応じた3次元物体表面情報を、前記色分布情報に基づいて生成する生成工程とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

本実施形態は、定性的／直感的な判断／評価を実現するものとして、色情報の3次元分布の様々な表示を行う色情報解析装置を実現したものである。

【 0 0 1 2 】

詳しくは、RGB表色系において規則的に配置された標本点がL*a*b*表色系に於いてどのような色座標を取りうるかを取得するかの色分布情報を取得し、この色分布情報に基づいて3次元物体表面情報を構成した後、3次元物体表面情報を擬似3次元表示する。さらに、前記物体表面をどのような表示形態で表示するかをユーザが指示／選択する。

【 0 0 1 3 】

本実施形態によれば、例えばガマットマッピングの局所的／大局的な情報を定性的／直感的に判断／評価することが可能となる。さらに、ガマットマッピング

の局所的問題点を的確に把握／判定できる為、判定結果をガマットマッピング技術に速やかに反映することが可能となる。

【0014】

図1は本発明の第1の実施形態としての色分布解析装置のシステム構成を示すブロック図である。前記構成において、101はCPU、102はROM、103はメインメモリ、104はSCSIインタフェース、105はHDD、106はグラフィックアクセラレータ、107はカラーモニタ、108はUSBコントローラ、109はカラープリンタ、110はパラレルポートコントローラ、111は測色器、112はキーボード／マウスコントローラ、113はキーボード、114はマウス、115はPCIバスである。なお、CPU101は、ROM102ならびにHDD105に保持されたプログラム／データに従い、後述の各種処理を実行する。

【0015】

上記構成において、ユーザが色解析を行う際には以下の動作手順を踏んでコンピュータシステムが動作する。

【0016】

ユーザが色解析プログラムの動作開始をキーボード113とマウス114とを介してCPU101に指示すると、CPU101はHDD105より色解析プログラムを読み出してメインメモリ103に格納し、所定のアドレスよりプログラムを実行する。実行された色解析プログラムは、まず、解析対象となる色分布情報ファイルの指定をユーザに要求する。要求に基づき、ユーザが所定の色分布情報ファイルのパス情報をキーボード113とマウス114とにより入力すると、色解析プログラムは当該ファイルをメインメモリ103に格納し、各種データの初期化を行った後、ユーザからの入力待機状態に移る。この後、ユーザからの動作指示に応じ、メインメモリ103に格納された色情報分布データを適宜処理し、グラフィックアクセラレータ106を通してカラーモニタ107表示する。色解析プログラムの処理動作については、詳しく後述する。

【0017】

本実施形態における色分布情報ファイルに格納されている色分布データに関し

て説明する。

【 0 0 1 8 】

色分布データは、RGB色空間での格子点のRGB色座標データと、 $L^*a^*b^*$ 色空間上での $L^*a^*b^*$ 座標値との対応を記したものである。RGB色空間での格子点を模式図として図2に示す。図2では、R軸、G軸、B軸ともに格子点数を4と取っており、ブラック(Bk)、グリーン(G)、レッド(R)、シアン(C)、ホワイト(W)にあたる各標本点のRGB値、ならびにグリッド番号による標本点のグリッド座標とが記されている。

【 0 0 1 9 】

ファイル内のデータ形式について図3を用いて説明する。ファイル先頭には、R/G/B値のステップが記述される。この記述に続いて色分布データがR、G、Bの順でネストされた順番で記述され、 $L^*a^*b^*$ 座標値は L^* 値、 a^* 値、 b^* 値の順番でファイルに記述される。図3は、R軸、G軸、B軸ともに格子点数が9である場合のファイル書式となっている。

【 0 0 2 0 】

色分布情報ファイルは、コンピュータシステム上でRGB色空間での格子点上の格子点の色座標格子点の色座標に対してガマットマッピング処理を行った結果を $L^*a^*b^*$ データに変換することにより生成する。。このように色分布情報ファイルを生成することにより、後述する色解析プログラムを用いて、ガマットマッピングの局所的／大局的な情報を定性的／直感的に判断／評価することが可能となる。さらに、ガマットマッピングの局所的問題点を的確に把握／判定できる為、判定結果をガマットマッピング技術に速やかに反映することが可能となる。

【 0 0 2 1 】

また、格子点の色座標を色パッチとしてパッチ画像を作成、モニタ表示／プリンタ出力し、この後にパッチ画像を測色器で測色することに依って行われる。この方法により色分布情報ファイルを生成することにより、デバイスの出力特性を示す色分布を得ることができる。

【 0 0 2 2 】

また、色分布情報ファイルの生成において、CIECAM97s等の知覚順応処理を用

いても構わない。

【 0 0 2 3 】

以下では、本実施形態における色解析プログラムの処理動作について、図 4 のフローチャートを用いて説明する。起動された色解析プログラムは、まず最初にステップ 4 0 1 にて作業用ヒープメモリ確保等の初期化動作を行う。続いてステップ 4 0 2 にて、ユーザからの色分布情報ファイルのパス情報入力を待つ。ここで、入力されたパス情報が不正であればステップ 4 0 2 に戻り、入力されたパス情報が正しければステップ 4 0 3 に移る。ステップ 4 0 3 ではパス情報に基づいて色分布情報ファイルを読み込み、ヒープメモリに格納する。ステップ 4 0 4 では、3Dオブジェクトデータを色分布データに基づいて初期生成するとともに、3D表示する際のジオメトリ情報ならびに表示形態情報の初期化を行う。本ステップにおける3Dオブジェクトデータ生成並びに表示については後述する。ステップ 4 0 5 では、3Dオブジェクトデータを表示形態情報とジオメトリ情報（表示視点／位置情報）に基づいて適切にモニタに表示する。ここでジオメトリ情報は、ワールド座標系による3Dオブジェクト位置、3Dオブジェクト回転角、スクリーン座標、スクリーン回転角、視点座標、視線ベクトルなどから構成されるものである。この後、ステップ 4 0 6 にてメッセージの待ち状態となり、各種メッセージを判断し適切な処理ステップへ移行する。

【 0 0 2 4 】

以下では、ステップ 4 0 6 に通知されるメッセージに対する処理について説明する。メッセージリストは図 5 に示す通りである。

【 0 0 2 5 】

メッセージ ZOOM_INOUT（ズームインアウト）：

ステップ 4 0 5 にてメッセージ ZOOM_INOUT を検知すると、メッセージに付加されている ZOOM IN/OUT 量を抽出した後、ステップ 4 0 7 へ移行する。ステップ 4 0 7 では抽出された ZOOM IN/OUT 量に基づいて、スクリーン座標と視点座標とのジオメトリ情報を更新し、ステップ 4 0 5 へ移行する。ステップ 4 0 5 では更新されたジオメトリ情報に基づいて 3D オブジェクトデータ表示を更新する。

【 0 0 2 6 】

メッセージMOVE（ムーブ）：

ステップ405にてメッセージMOVEを検知すると、メッセージに付加されている視点平行移動量／視点回転量を抽出した後、ステップ408へ移行する。ステップ408では抽出された視点平行移動量／視点回転量に基づいて、視点座標と視線ベクトルとのジオメトリ情報を更新し、ステップ405へ移行する。ステップ405では更新されたジオメトリ情報に基づいて3Dオブジェクトデータ表示を更新する。

【0027】

メッセージRASTERIZE_MODE（ラスタライズ モード）：

ステップ405にてメッセージRASTERIZE_MODEを検知すると、メッセージに付加されている表示形態選択情報を抽出した後、ステップ409へ移行する。ステップ409では抽出された表示形態選択情報に基づいて表示形態情報を更新し、ステップ405へ移行する。ステップ405では更新された表示形態情報に基づいて3Dオブジェクトデータ表示を更新する。

【0028】

メッセージCHANGE_GRIDAREA（チェンジ グリッドエリア）：

ステップ405にてメッセージCHANGE_GRIDAREAを検知すると、メッセージに付加されている表示格子範囲選択情報を抽出した後、ステップ410へ移行する。ステップ410では抽出された表示格子範囲選択情報に基づいて3Dオブジェクトデータを更新し、ステップ405へ移行する。ステップ405では更新された3Dオブジェクトデータを更新表示する。

【0029】

メッセージCHANGE_SCOPE（チェンジ スコープ）：

ステップ405にてメッセージCHANGE_SCOPEを検知すると、メッセージに付加されている表示内部階層選択情報を抽出、表示格子範囲選択情報へ変換した後、ステップ410へ移行する。ステップ410では表示格子範囲選択情報に基づいて3Dオブジェクトデータを更新し、ステップ405へ移行する。ステップ405では更新された3Dオブジェクトデータを更新表示する。

【0030】

メッセージCHANGE_HUEAREA（チェンジ ヒューエリア）：

ステップ4 0 5にてメッセージCHANGE_HUEAREAを検知すると、メッセージに付加されている表示色相範囲選択情報を抽出した後、ステップ4 1 1へ移行する。ステップ4 1 1では抽出された表示色相範囲選択情報に基づいて3 Dオブジェクトデータを更新し、ステップ4 0 5へ移行する。ステップ4 0 5では更新された3 Dオブジェクトデータを更新表示する。

【0 0 3 1】

メッセージCHANGE_DISPLAYSURFACE（チェンジ 表示表面）：

ステップ4 0 5にてメッセージCHANGE_DISPLAYSURFACEを検知すると、メッセージに付加されている表示面選択情報を抽出した後、ステップ4 1 2へ移行する。ステップ4 1 2では抽出された表示面選択情報に基づいて3 Dオブジェクトデータを更新し、ステップ4 0 5へ移行する。ステップ4 0 5では更新された3 Dオブジェクトデータを更新表示する。

【0 0 3 2】

メッセージPROCESS_END（プロセス エンド）：

ステップ4 0 5にてメッセージPROCESS_ENDを検知すると、ステップ4 1 3へ移行する。ステップ4 1 3ではヒープメモリの開放などの終了処理動作を行った後、色解析プログラムを終了する。

【0 0 3 3】

以下では、本実施形態における3 Dオブジェクトデータ生成／更新ならびに色情報分布データ表示について説明する。

【0 0 3 4】

ステップ4 0 4における3 Dオブジェクトデータの初期生成ならびに表示について説明する。3 Dオブジェクトデータを生成する際、まずR G B色空間上での最大の格子領域表面にて、各格子点により形成される最小の四角形に於いて各々2通りの三角形の組み合わせを生成する。この模式図を図6に示す。図6において、太線で囲われた領域が、各格子点により形成される最小の四角形である。この領域において、破線で分割される2つの三角形の組み合わせと、2点破線で分割される2つの三角形の組み合わせとで2通り生成される。次に、これら三角形

の頂点である格子点座標を対応する $L*a*b*$ 座標値に色分布情報データを用いて変換し、さらにこれら変換後の三角形の組み合わせから3Dオブジェクトデータを構成する。ここで、3Dオブジェクトデータの体積が最大となるよう、各々2通りの三角形の組み合わせから選択する。すなわち、RGB色空間上に各格子点により形成される最小の四角形がN個存在する際、3Dオブジェクトデータは2のN乗通りの内の1つから選択される。

【 0 0 3 5 】

本実施形態に於けるカラーモニタ107上での表示の一例を図7に示す。

【 0 0 3 6 】

ステップ409における表示形態選択ならびに表示について説明する。表示形態としてはワイヤーステイク表示、ポイント表示、ソリッド表示1、ソリッド表示2、ソリッド表示3の5形態が用意されている。ここで、ソリッド表示1では3Dオブジェクトデータの三角パッチデータにのっくとともに、ソリッド表面色はRGB色空間上での格子点座標値より計算される。ソリッド表示2では3Dオブジェクトデータより曲面表示され、ソリッド表面色はRGB色空間上での格子点座標値より計算される。

【 0 0 3 7 】

ソリッド表示3では3Dオブジェクトデータの三角パッチデータにのっくとともに、ソリッド表面色は表示空間である $L*a*b*$ 色空間上の座標値より計算される。ユーザが図8のユーザインタフェースを用いて表示形態の選択を行い、表示形態選択メッセージRASTERIZE_MODEが色解析プログラムに通知され、先述したようにメッセージに付加された選択情報に応じ、色解析プログラムは表示形式を変化させる。ワイヤーステイク表示が選択された際のモニタ表示の模式図を図9に、ポイント表示が選択された際のモニタ表示の模式図を図10に示す。但し、本来は陰面も表示されるが図の簡単の為に陰面を省略した。ソリッド表示2が選択された際のモニタ表示の模式図を図11に示す。ソリッド表示1ならびにソリッド表示3が選択された場合、図7の様な形態において、然るべき色が付いて表示される。

【 0 0 3 8 】

ステップ410における表示格子範囲選択ならびに表示について説明する。

【0039】

ユーザが表示格子範囲の選択を行う為のユーザインタフェースを図12に示す。図から明らかなように、ユーザはR値、G値、B値それぞれの格子範囲を選択することで表示すべき方形領域をRGB色空間で選択する。このユーザインタフェースを用いてユーザが表示格子範囲を選択すると、表示格子範囲選択メッセージCHANGE_GRIDAREAが色解析プログラムに通知され、色解析プログラムはメッセージに付加されたRGB格子範囲情報に応じ、次のように3Dオブジェクトデータを更新する。

【0040】

まず、RGB色空間上で、選択された方形領域表面の各格子点により形成される最小の四角形に於いて各々2通りの三角形の組み合わせを生成する。この模式図は、図6に示したものと同様となる。次に、これら三角形の頂点である格子点座標を対応するL*a*b*座標値に色分布情報データを用いて変換し、さらにこれら変換後の三角形の組み合わせから3Dオブジェクトデータを構成する。ここで、3Dオブジェクトデータの体積が最大となるよう、各々2通りの三角形の組み合わせから選択する。すなわち、RGB色空間上に各格子点により形成される最小の四角形がN個存在する際、3Dオブジェクトデータは2のN乗通りの1つから選択される。

【0041】

本実施形態に於いて、色分布情報にて格子点数がR軸、G軸、B軸ともに6であり、表示格子範囲をR軸で[2,5]、G軸で[2,4]、B軸で[1,4]と選択した場合における、カラーモニタ107上での表示の一例を図14に示す。ここで、RGB色空間における格子範囲は図13の様になっている。図13において、点線で示した範囲が最大の格子領域であり、実線で示した範囲が選択された方形領域を示す。破線／実線の交点は格子点を示す。

【0042】

ステップ410における表示内部階層選択ならびに表示について説明する。本操作は、たった1つの値の設定により表示RGB格子範囲の設定を行うものであり

、内部解析を容易にするものである。

【 0 0 4 3 】

ユーザが表示内部階層の選択を行う為のユーザインタフェースを図 1 5 に示す。ここで、ユーザは方形領域の表示内部階層数を選択することにより、表示すべき方形領域を RGB 色空間で選択する。このユーザインタフェースを用いてユーザが表示内部階層を選択すると、表示内部階層選択メッセージ CHANGE_SCOPE が色解析プログラムに通知され、色解析プログラムはメッセージに付加された表示範囲情報である表示内部階層数を次のように RGB 格子範囲情報に変換する。

【 0 0 4 4 】

表示内部階層数を sc 、R 軸の格子点数を Nr 、G 軸の格子点数を Ng 、B 軸の格子点数を Nb とすると、RGB 格子範囲は

$$([Rsc, RNr-1-sc], [Gsc, GNg-1-sc], [Bsc, BNb-1-sc])$$

となる。ここで、 Ri は R 軸上 i 番目の格子点を取る R 値であり、 Gi は G 軸上 i 番目の格子点を取る G 値であり、 Bi は B 軸上 i 番目の格子点を取る B 値である。

【 0 0 4 5 】

つまり、最大格子範囲の両端を指定内部格子階層分だけ削除する。もし、表示内部階層数 sc が 0 であるならば、先述の初期生成と同じ様に RGB 格子範囲は格子表面となる。この後、RGB 格子範囲情報に応じて 3D オブジェクトデータを更新する。前記更新処理の詳細は上述と同じであるので割愛する。

【 0 0 4 6 】

本実施形態に於いて、色分布情報にて格子点数が R 軸、G 軸、B 軸ともに 6 であり、ユーザが表示範囲内部階層を 1 と選択した場合のカラーモニタ 1 0 7 上での表示の一例を図 1 7 に示す。ここで、RGB 色空間における格子範囲は図 1 6 の様になっている。図 1 6 において、点線で示した範囲が最大の格子領域であり、実線で示した範囲が選択された方形領域を示す。破線／実線の交点は格子点を示す。

【 0 0 4 7 】

ステップ 4 1 1 における表示色相範囲選択ならびに表示について説明する。尚、当該処理は、R 軸と G 軸と B 軸とで格子点数が等しく且つ格子点のステップが等

しなくては実行されない。

【 0 0 4 8 】

ユーザが表示色相範囲の選択を行う為のユーザインタフェースを図 1 8 に示す。ここで、ユーザは 6 つの表示色相範囲の中から少なくとも 1 つを選択することにより、表示すべき色相範囲を RGB 色空間で選択する。このユーザインタフェースを用いてユーザが表示色相範囲を選択すると、表示色相範囲選択メッセージ CHANGE_HUEAREA が色解析プログラムに通知され、色解析プログラムはメッセージに付加された色相選択情報に応じ、次のように 3 D オブジェクトデータを更新する。

【 0 0 4 9 】

まず、RGB 色空間上で、色相選択情報に応じて図 1 9 に示す 6 つの四面体領域の中から 1 つを選択する。

【 0 0 5 0 】

選択された四面体領域表面の各格子点により形成される最小の四角形に於いて、各々 2 通りの三角形の組み合わせを生成する。四角形を生成できない表面領域においては、最小の三角形を生成する。次に、これら三角形の頂点である格子点座標を対応する $L^*a^*b^*$ 座標値に色分布情報データを用いて変換し、さらにこれら変換後の三角形の組み合わせから 3 D オブジェクトデータを構成する。ここで表示格子範囲選択の場合と同様にして、3 D オブジェクトデータの体積が最大となるよう、各々 2 通りの三角形の組み合わせから選択する。

【 0 0 5 1 】

本実施形態に於いて、表示色相範囲を MR 領域と選択した場合における、カラーモニタ 1 0 7 上での表示の一例を図 2 0 に示す。

【 0 0 5 2 】

ステップ 4 1 2 における表示面選択ならびに表示について説明する。ユーザが表示面選択を行う為のユーザインタフェースを図 2 1 に示す。図におけるチェックボックスは、現在の 3 D オブジェクトデータに応じてイネーブル／ディセーブルが切り替わり、ディセーブルの場合は色相面 1 / 色相面 2 のチェックボックスのように、文字色が薄くなることでディセーブルであることを示す。ここでユー

ザは、8つの表示面の内から、イネーブルとなっている少なくとも1つの任意の表示面を選択する。

【0053】

このユーザインタフェースを用いてユーザが表示面選択を行うと、表示面選択メッセージCHANGE_DISPLAYSURFACEが色解析プログラムに通知され、色解析プログラムはメッセージに付加された表示面選択情報から3Dオブジェクトデータを次のように更新する。

【0054】

3Dオブジェクトデータの内部構造は図22の通りとなっており、RGB格子範囲指定により生成された3Dオブジェクトデータの構造は例えば図23aの様に、表示色相範囲指定により生成された3Dオブジェクトデータは例えば図23bのようになっている。ここで、表示面選択情報に応じて表示許可／不許可を更新する。表示面としてWMYR面およびWYCG面を選択した場合における、カラーモニタ107上での表示の一例を図24に示す。

【0055】

なお、本実施形態では表示装置をモニタのみに限定したが、もちろんプリンタ／プロッタ等にも出力することも可能である。

【0056】

なお、格子点を規定する表色系はRGB表色系に限らず、CMY表色系、XYZ表色系、Luv表色系、L*a*b*表色系などの他の表色系でも構わない。

【0057】

同様に、標本点の色座標はL*a*b*表色系に限らず、RGB表色系、CMY表色系、XYZ表色系、Luv表色系などの他の表色系でも構わない。

【0058】

以上説明したように、本実施形態によれば色分布情報を局所的／大局的な情報を定性的／直感的に判断／評価することができる。

【0059】

【発明の効果】

本発明によれば、上述の課題に鑑みてなされたものであり、色情報を簡単に定

量的に評価することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本実施形態にかかる色情報解析装置のシステム構成を示すブロック図である。

【図 2】

R G B 色空間での格子点配置を表す模式図である。

【図 3】

色分布情報ファイルのファイル書式の一例を表す図である。

【図 4】

色情報解析装置の処理動作を表すフローチャートである。

【図 5】

メッセージリストを示す図である。

【図 6】

各格子点により形成される最小の四角形を示す図である。

【図 7】

3 D オブジェクトデータの表示の一例を示す図である。

【図 8】

表示形態選択用のユーザインタフェースを示す図である。

【図 9】

3 D オブジェクトデータの表示の一例を示す図である。

【図 1 0】

3 D オブジェクトデータの表示の一例を示す図である。

【図 1 1】

3 D オブジェクトデータの表示の一例を示す図である。

【図 1 2】

表示格子範囲選択用のユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 3】

R G B 色空間における格子範囲の一例を示す図である。

【図 1 4】

3Dオブジェクトデータの表示の一例を示す図である。

【図 1 5】

表示内部階層選択用のユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 6】

R G B 色空間における選択された方形領域範囲の一例を示す図である。

【図 1 7】

3Dオブジェクトデータの表示の一例を示す図である。

【図 1 8】

表示色相範囲選択用のユーザインタフェースを示す図である。

【図 1 9】

色相選択情報に応じて選択される四面体領域を示す模式図である。

【図 2 0】

3Dオブジェクトデータの表示の一例を示す図である。

【図 2 1】

表示面選択用のユーザインタフェースを示す図である。

【図 2 2】

3Dオブジェクトデータの内部構造を示す図である。

【図 2 3】

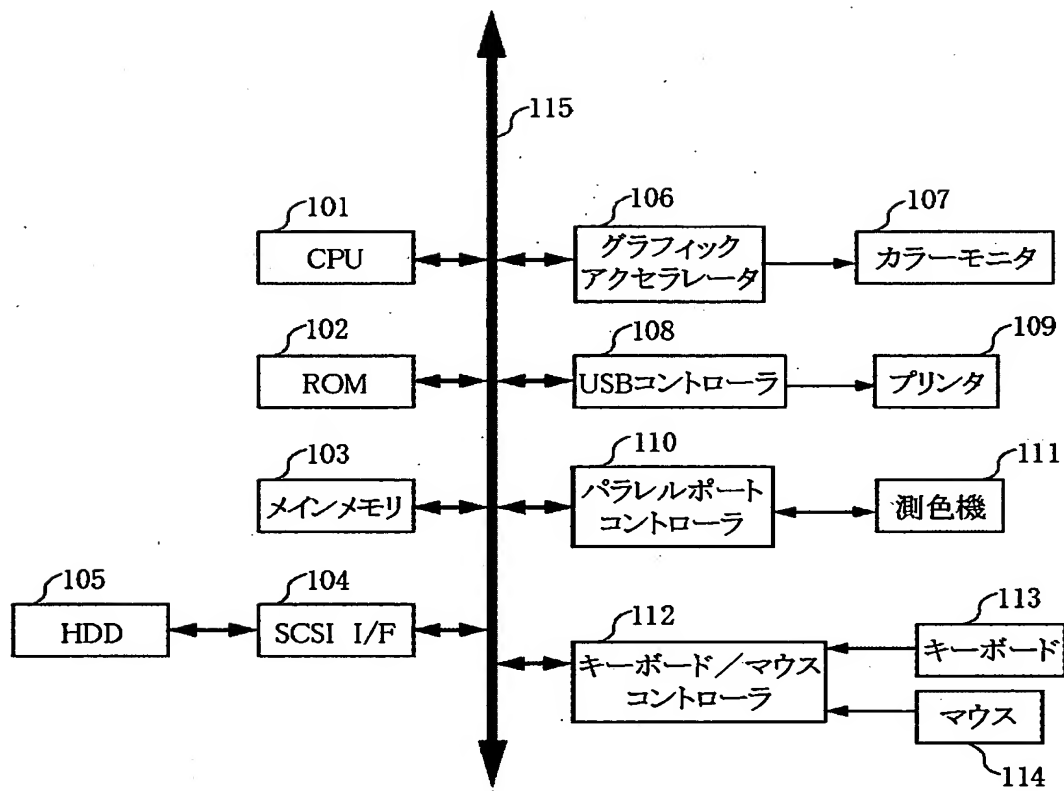
3Dオブジェクトデータの内部構造の一例を示す図である。

【図 2 4】

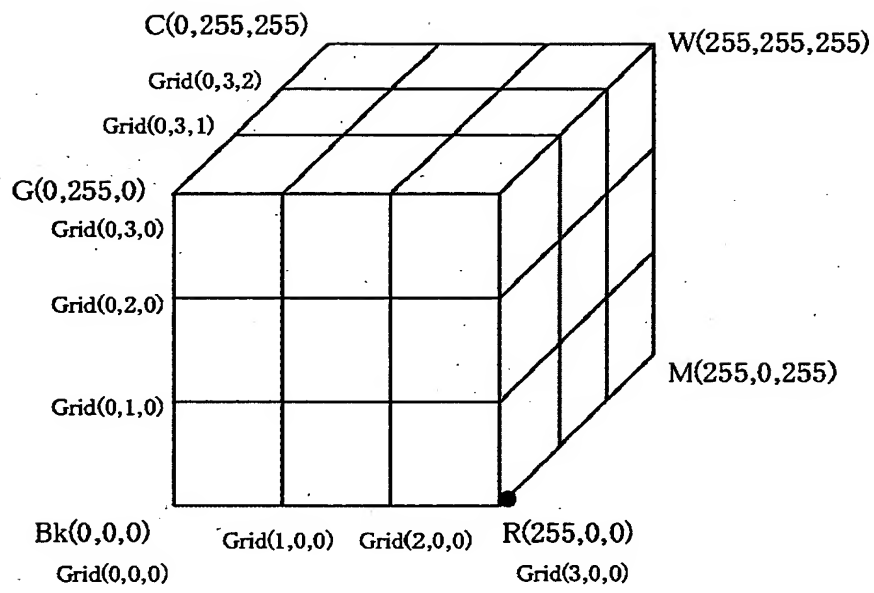
3Dオブジェクトデータの表示の一例を示す図である。

【書類名】 図面

【図 1】



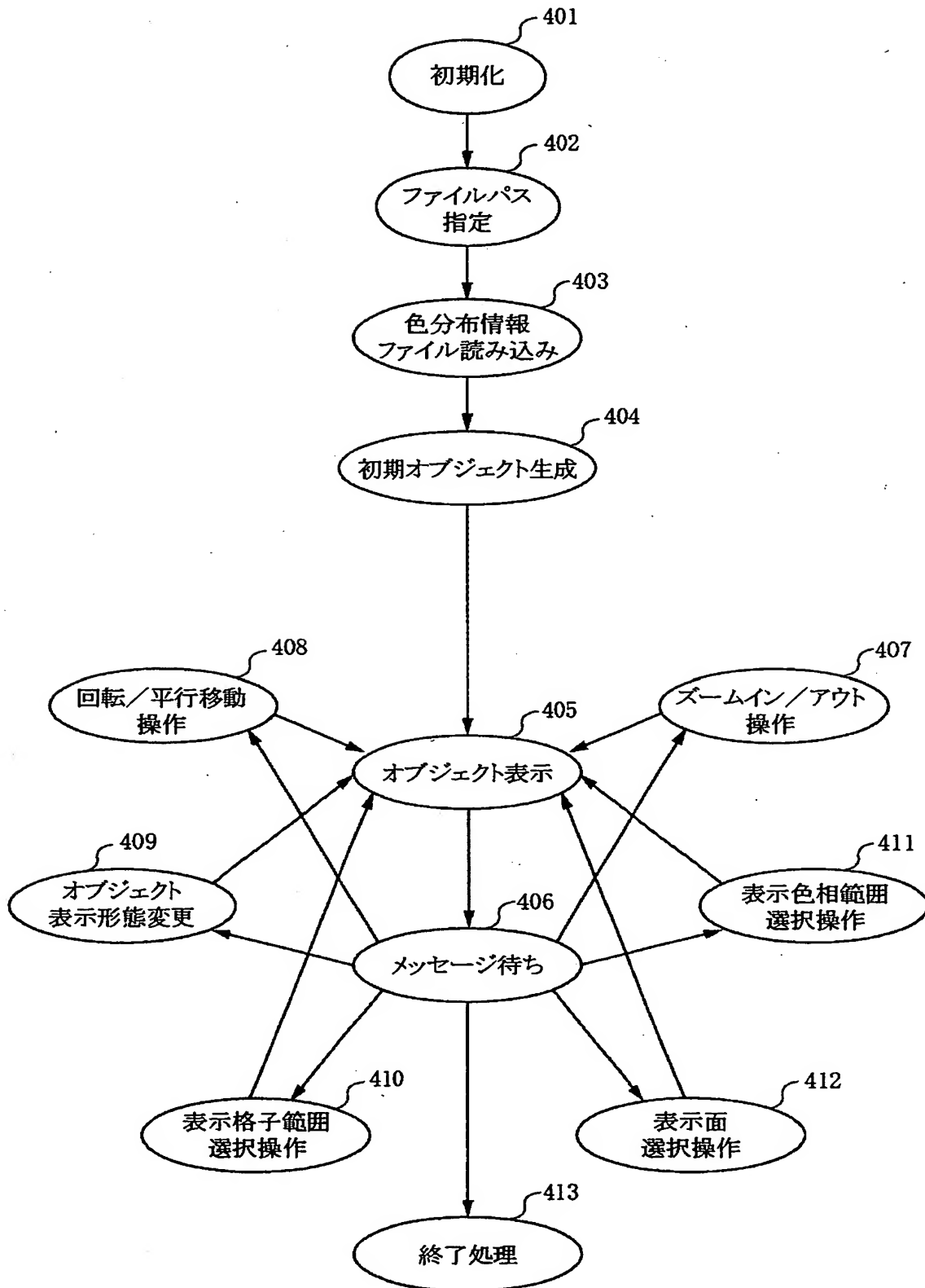
【図 2】



【図 3】

R値のステップ: 0,32,64, ... ,224,255
G値のステップ: 0,32,64, ... ,224,255
B値のステップ: 0,32,64, ... ,224,255
Grid(0,0,0)のL*a*b*座標: (30,0,-2) Grid(0,0,1)のL*a*b*座標: (31,2,-9) ⋮ Grid(0,0,8)のL*a*b*座標: (34,18,-33) Grid(0,1,0)のL*a*b*座標: (34,-8,0) ⋮ Grid(8,8,7)のL*a*b*座標: (90,-4,12) Grid(8,8,8)のL*a*b*座標: (92,0,0)

【図 4】

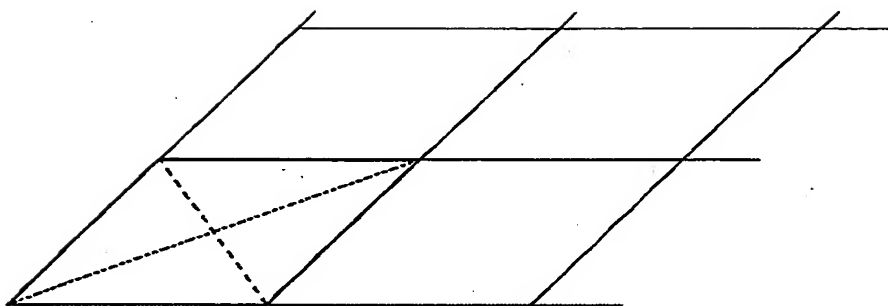


【図 5】

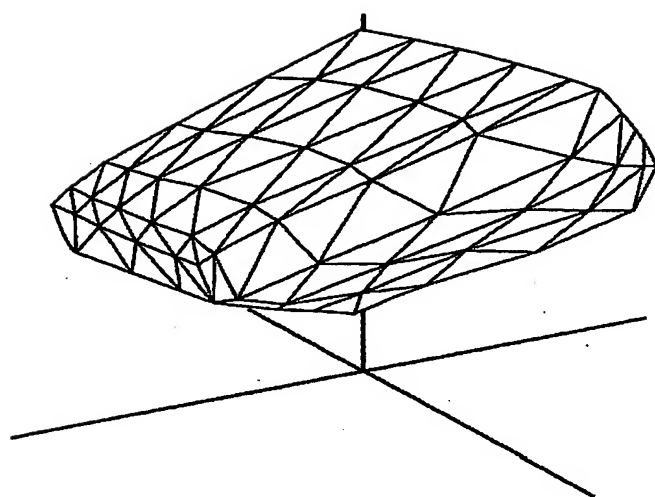
メッセージリスト

{ ZOOM_INOUT, MOVE, RASTERIZE_MODE, CHANGE_GRIDAREA, CHANGE_SCOPE,
CHANGE_HUEAREA, CHANGE_DISPLAYSURFACE, PROCESS_END }

【図 6】



【図7】



【図 8】

表示形態選択

☒ ワイヤーステーク表示

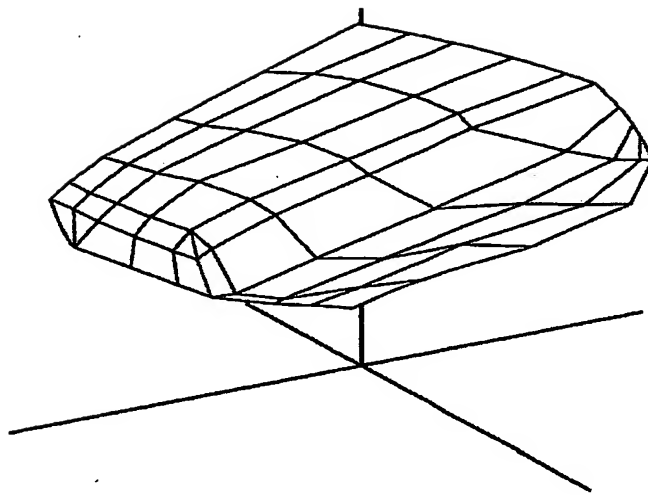
☐ ポイント表示

☐ ソリッド表示1

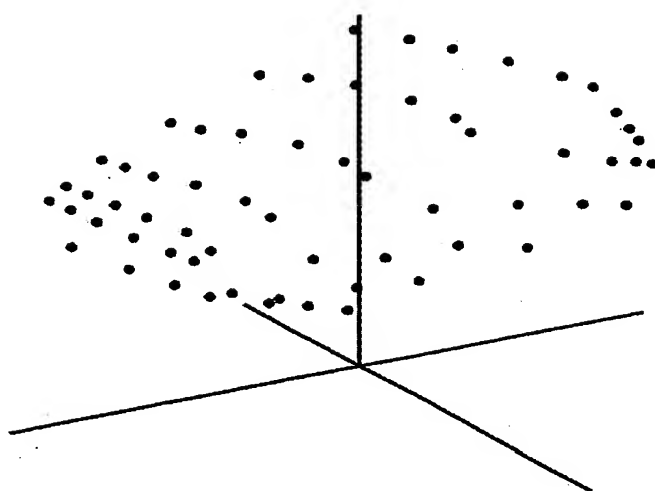
☐ ソリッド表示2

☐ ソリッド表示3

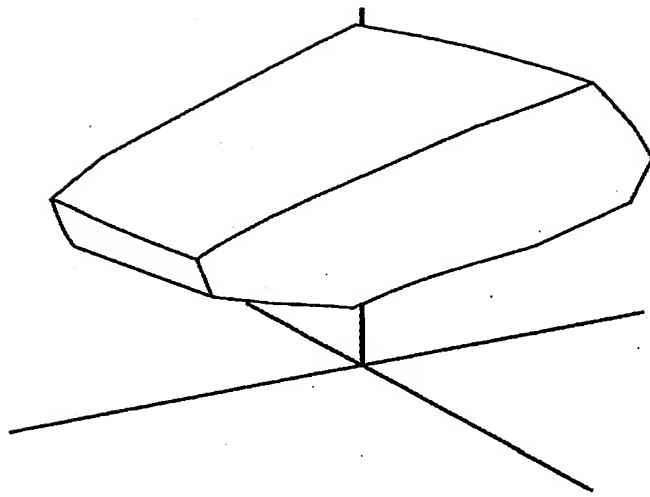
【図9】



【図 10】



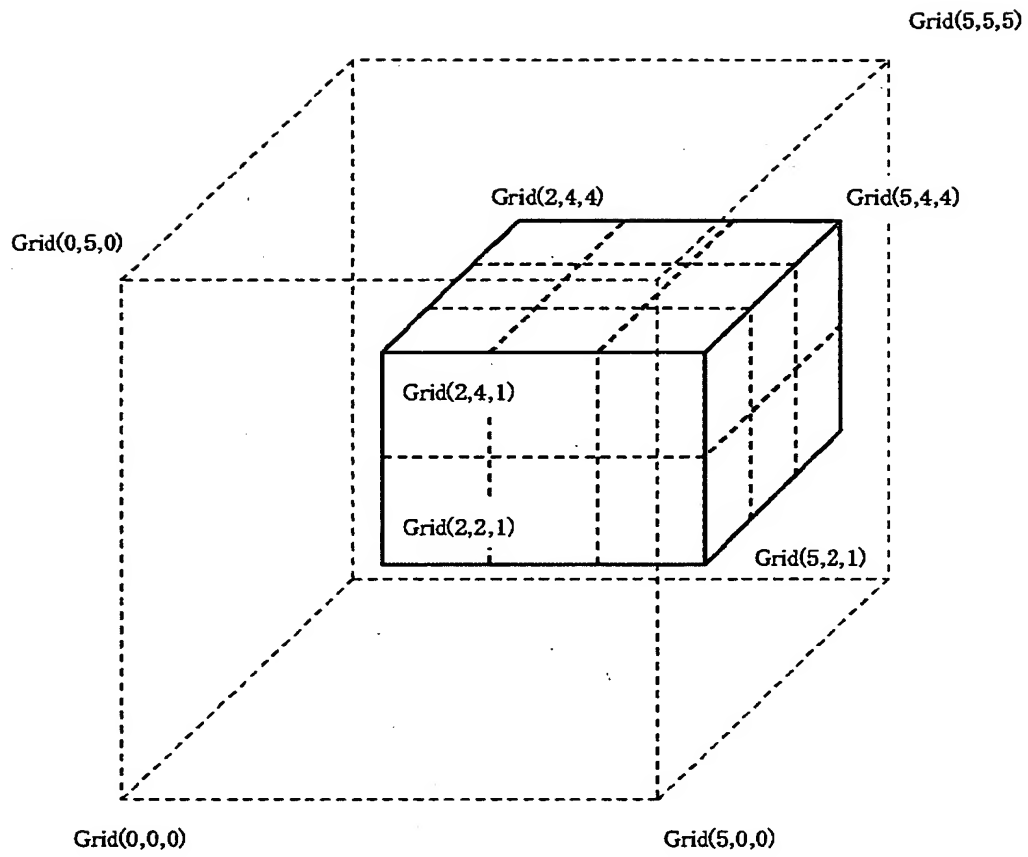
【図11】



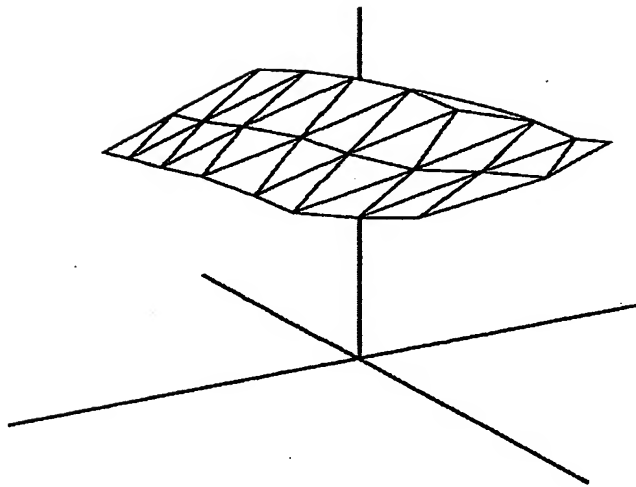
【図 1 2】

表示格子範囲選択		
R軸グリッド範囲	<input type="text" value="2"/>	～ <input type="text" value="5"/>
G軸グリッド範囲	<input type="text" value="2"/>	～ <input type="text" value="4"/>
B軸グリッド範囲	<input type="text" value="1"/>	～ <input type="text" value="4"/>

【図 1 3】



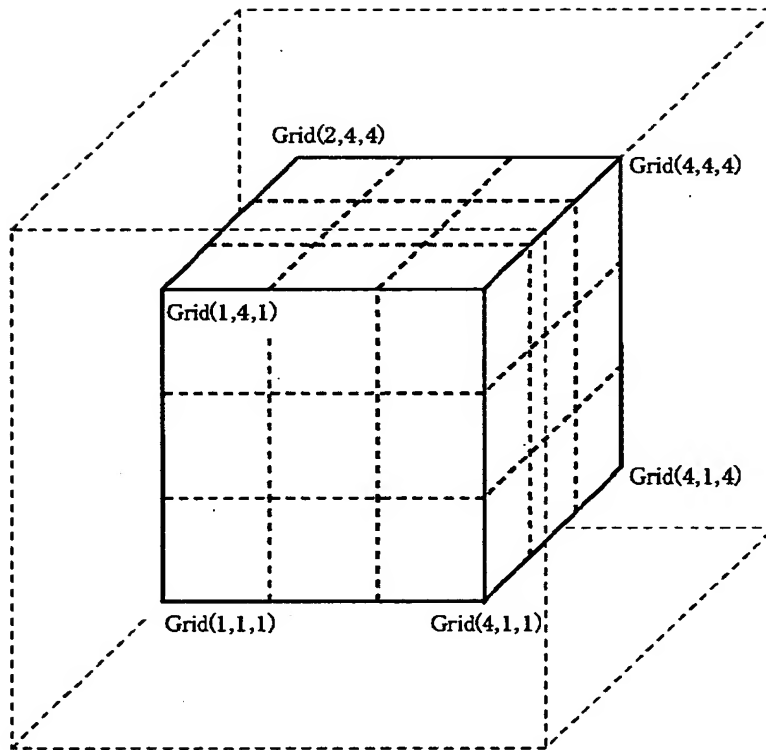
【図14】



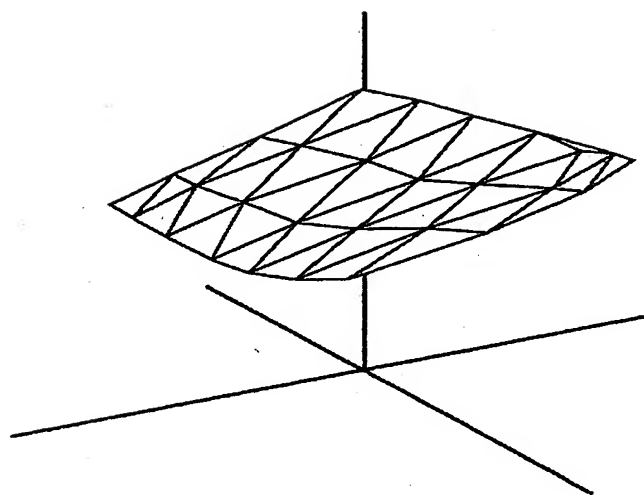
【図15】

表示内部階層選択	
表示内部階層	<input type="text" value="1"/>

【図 1 6】



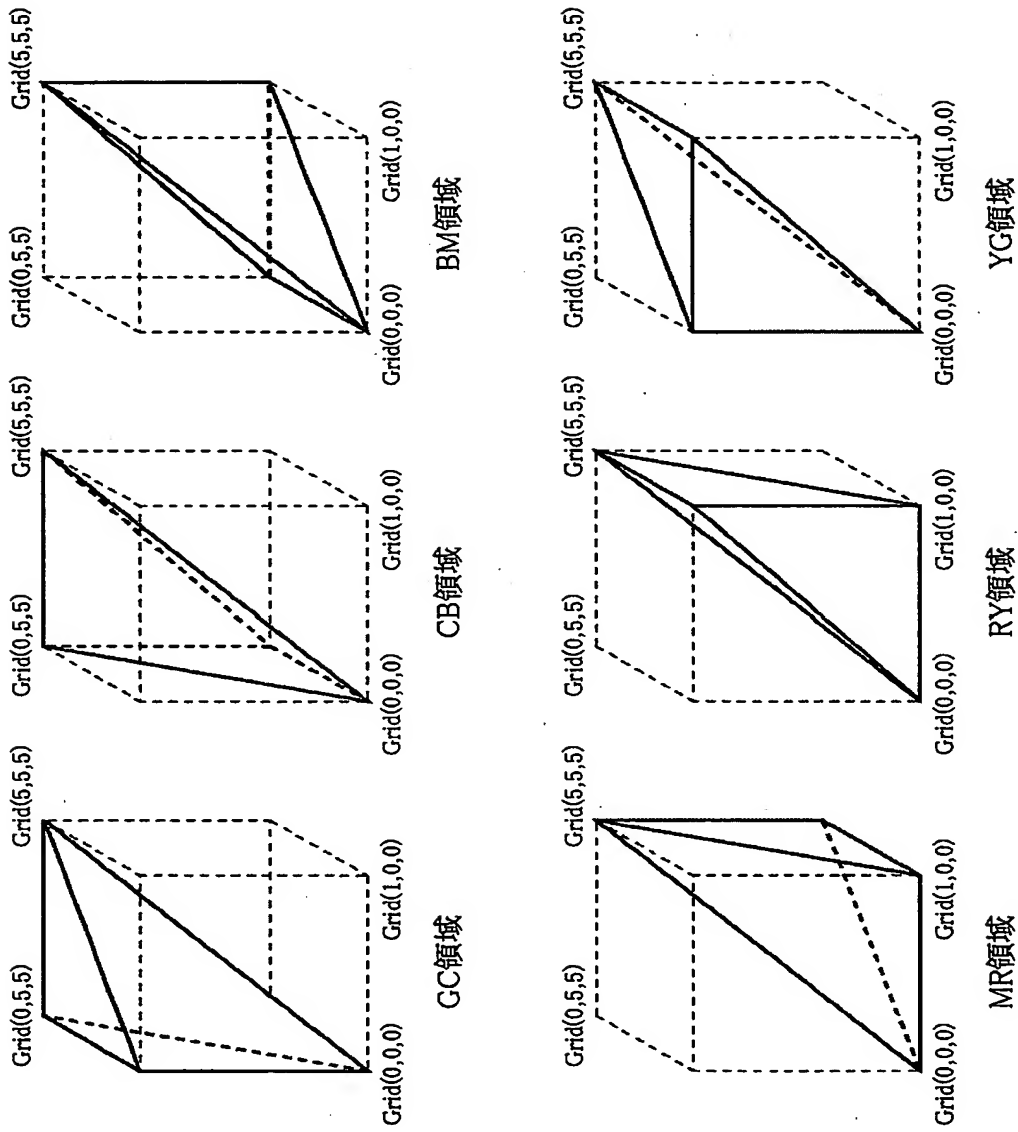
【図17】



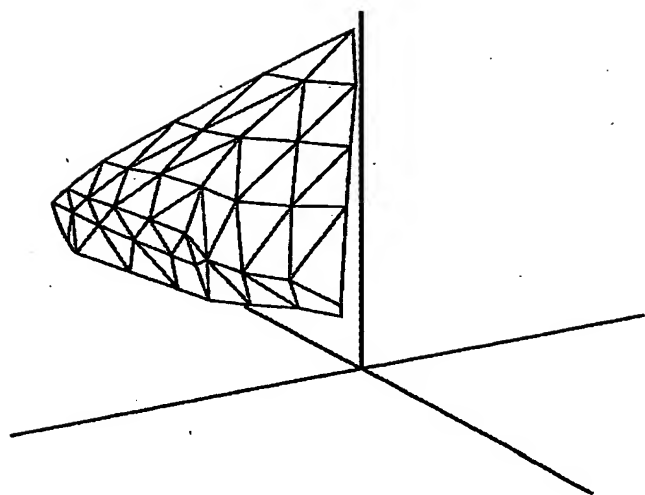
【図 1 8】

表示色相範囲選択	
<input checked="" type="checkbox"/> RY領域	<input type="checkbox"/> CB領域
<input type="checkbox"/> YG領域	<input type="checkbox"/> BM領域
<input type="checkbox"/> GC領域	<input type="checkbox"/> MR領域

【图 19】



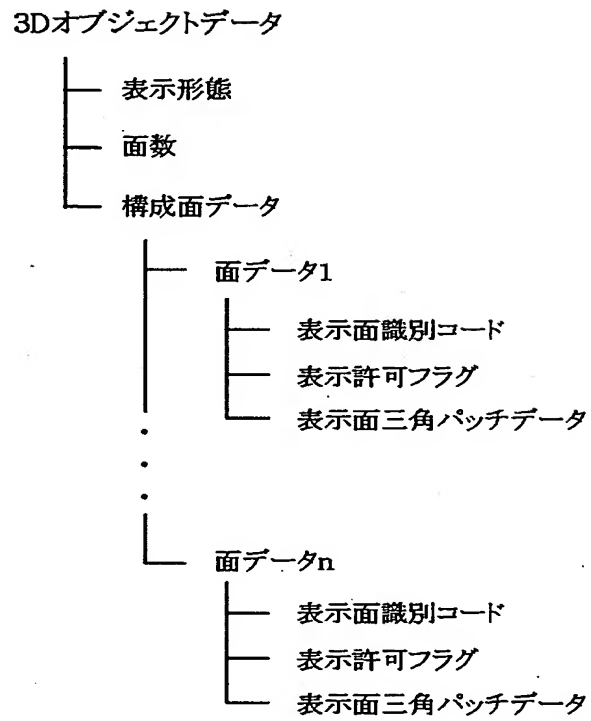
【図 2 0】



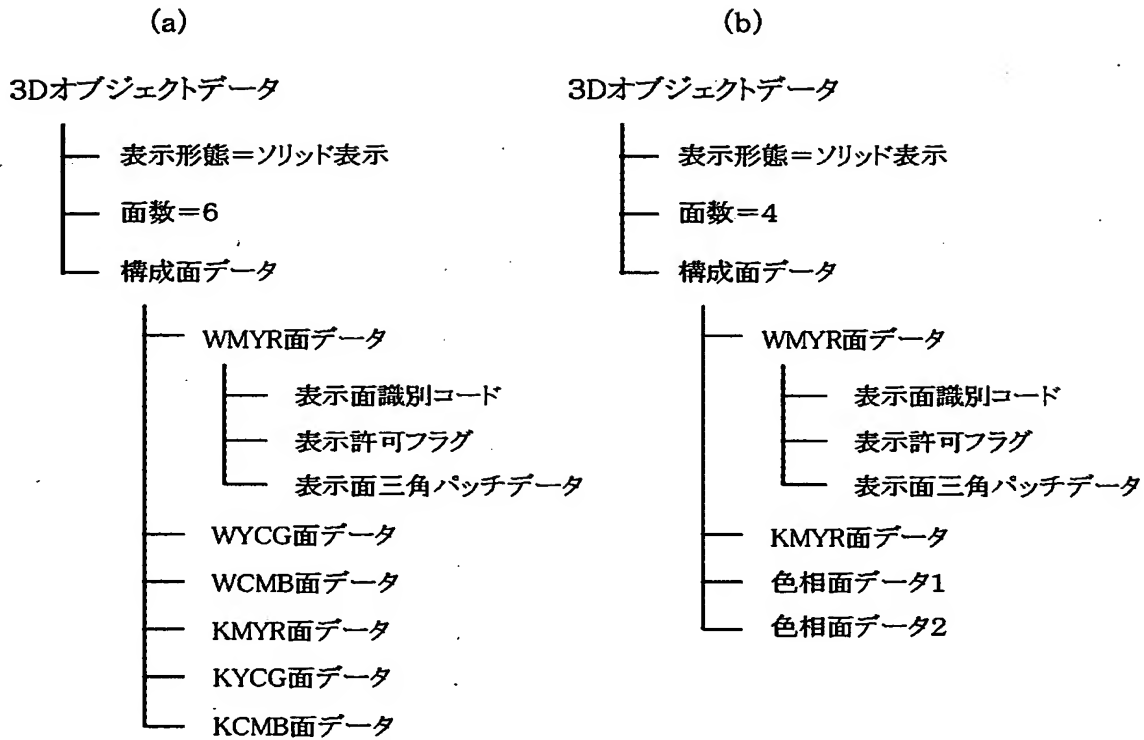
【図21】

表示面選択	
<input checked="" type="checkbox"/> WMYR面	<input type="checkbox"/> KMYR面
<input checked="" type="checkbox"/> WYCG面	<input type="checkbox"/> KYCG面
<input type="checkbox"/> WCMB面	<input type="checkbox"/> KCMB面
<input type="checkbox"/> 色相面1	<input type="checkbox"/> 色相面2

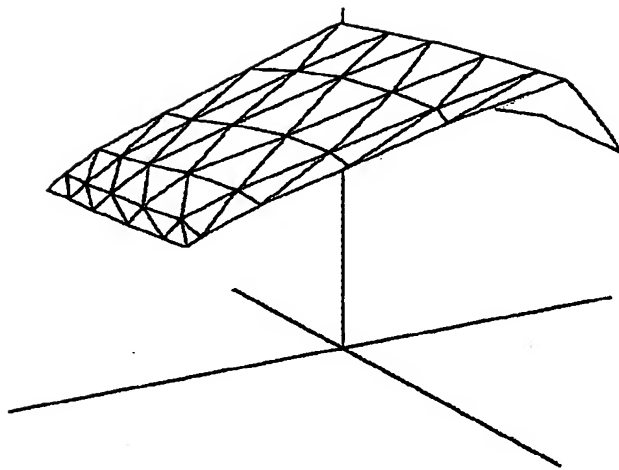
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 色情報を簡単に定量的に評価できるようにする。

【解決手段】 色分布解析を行うために擬似 3 次元表示を行うために、第1の表色系で示される標本点が第2の表色系において取り得る色座標値を示す色分布情報を色分布情報入力工程と、前記物体表面情報の生成動作に関するユーザ指示を入力するユーザ指示入力工程と、前記ユーザ指示に応じた 3 次元物体表面情報を、前記色分布情報に基づいて生成する生成工程とを有する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名	キャノン株式会社